

[11] Japanese Patent Application Kokai No. 9-18704
[43] Laid-Open Date: January 17, 1997
[21] Japanese Patent Application No. 7-165965
[22] Filing date: June 30, 1995
[54] Title of the Invention: IMAGE REPRODUCING METHOD AND
ITS DEVICE
[72] Inventor: K. SHIODA
[71] Applicant: Fuji Photo Film Co., Ltd.

* * * * *

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09018704 A**

(43) Date of publication of application: **17.01.97**

(51) Int. Cl.

H04N 1/40
G06T 5/20

(21) Application number: **07165965**

(71) Applicant: **FUJI PHOTO FILM CO LTD**

(22) Date of filing: **30.06.95**

(72) Inventor: **SHIODA KAZUO**

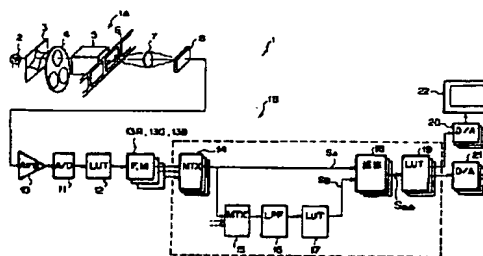
**(54) IMAGE REPRODUCING METHOD AND ITS
DEVICE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain an image with excellent image quality by obtaining the equal effect to that of dodging without losing crispiness from an image under an intense contrast in the image reproducing method and its device reproducing an image on a photosensing material or the like.

CONSTITUTION: A digital image signal SA representing an image recorded on a film 6 is converted into a contrast signal by an MTX 15, the converted signal is converted into an unsharp mask signal by a low-pass filter 16. The unsharp mask signal is given to an LUT 17, where the contrast is adjusted and from which an unsharp image signal SB is obtained. A subtractor 18 subtracts the unsharp mask image signal SB from the digital image signal SA to obtain a difference signal Ssub. The difference signal Ssub is given to an LUT 19, in which prescribed image processing is conducted. The difference signal subject to image processing is converted into an analog signal by D/A converters 20, 21 and the analog signal is reproduced on a monitor 22 as a visual image. Or the image is recorded on a photosensing material by an image exposure section 98, and the recorded image is reproduced into a hard copy image via a development section.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19)日本国特許庁 (J.P.)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-18704

(43)公開日 平成9年(1997)1月17日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/40			H 0 4 N 1/40	Z
G 0 6 T 5/20			G 0 6 F 15/68	4 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平7-165965

(22)出願日 平成7年(1995)6月30日

(71)出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 植田 和生

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富

士写真フイルム株式会社内

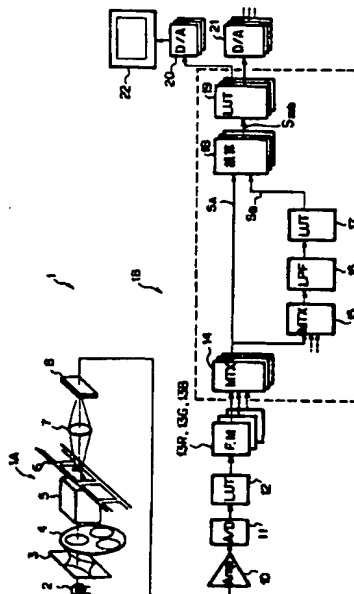
(74)代理人 弁理士 柳田 征史 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像再生方法および装置

(57)【要約】

【目的】 感光材料等に画像を再生する画像再生方法および装置において、明暗のコントラストの強い画像を、めりはりを失うことなく覆い焼きと同等の効果を得て良好な画質の画像とする。

【構成】 フイルム6に記録された画像を表すデジタル画像信号 S_A をMTX15により明暗信号に変換し、ローパスフィルタ16によりボケマスク信号に変換する。ボケマスク信号はLUT17によりコントラストが調整されてボケ画像信号 S_B が得られる。減算手段18においてデジタル画像信号 S_A からボケマスク画像信号 S_B が減算されて差信号 S_{sub} が得られ、この差信号 S_{sub} はLUT19により所定の画像処理が施される。画像処理が施された差信号はD/A変換器20, 21によりアナログ信号に変換されモニタ22に可視像として再生される。あるいは画像露光部98で感光材料に記録され、現像部100を経てハードコピー像に再生される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー画像を表すデジタル画像信号を可視像として再生する画像再生方法において、前記カラー画像のボケ画像を表すボケ画像信号を作成し、前記デジタル画像信号、および前記ボケ画像信号に対して相対応する画素についての信号間で減算を行って差信号を得、該差信号に対して所定の画像処理を施して処理済画像信号を得、該処理済画像信号を可視像として再生することを特徴とする画像再生方法。

【請求項2】 前記デジタル画像信号を明暗信号に変換し、該明暗信号に基づいて前記ボケ画像信号を作成することを特徴とする請求項1記載の画像再生方法。

【請求項3】 光学的にぼかした前記カラー画像の投影像を光電的に読み取ることにより前記ボケ画像信号を作成することを特徴とする請求項1記載の画像再生方法。

【請求項4】 前記デジタル信号を所定間隔で間引いてなる間引き信号のボケ信号を作成し、該ボケ信号の前記間引かれた間隔を補間することにより前記ボケ画像信号を作成することを特徴とする請求項1記載の画像再生方法。

【請求項5】 カラー画像を表すデジタル画像信号を可視像として再生する画像再生装置において、前記カラー画像のボケ画像を表すボケ画像信号を作成するボケ画像信号作成手段と、前記デジタル画像信号および前記ボケ画像信号に対して、相対応する画素についての信号間で減算を行って差信号を得る減算手段と、該差信号に対して所定の画像処理を施して処理済画像信号を得る画像処理手段と、該処理済画像信号を可視像として再生する再生手段とを備えたことを特徴とする画像再生装置。

【請求項6】 前記ボケ画像信号作成手段が、前記デジタル画像信号を明暗信号に変換する変換手段と、該明暗信号に基づいて前記ボケ画像信号を作成する手段とからなることを特徴とする請求項5記載の画像再生装置。

【請求項7】 前記ボケ画像信号作成手段が、光学的にぼかした前記カラー画像の投影像を光電的に読み取ることにより前記ボケ画像信号を作成する手段からなることを特徴とする請求項5記載の画像再生装置。

【請求項8】 前記ボケ画像信号作成手段が、前記デジタル信号を所定間隔で間引いてなる間引き信号に基づいてボケ信号を作成する手段と、該ボケ信号の前記間引かれた間隔を補間することにより前記ボケ画像信号を作成する補間手段とからなることを特徴とする請求項5記載の画像再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、写真や印刷物等の反射原稿、ネガフィルム、リバーサルフィルム等の透過原稿に担持されるカラー画像から得られる画像信号を可視像として表示するための画像再生方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、ネガフィルム、リバーサルフィルム等の写真フィルム（以下、フィルムとする）や印刷物等に記録された画像情報を光電的に読み取って、読み取った画像をデジタル信号とした後、種々の画像処理を施して記録用の画像情報とし、この画像情報に応じて変調した記録光によって印画紙等の感光材料を走査露光してプリントするデジタルフォトプリンタの開発が進んでいる。

【0003】 デジタルフォトプリンタは、複数画像の合成や画像の分割等の編集や、文字と画像との編集等のプリント画像のレイアウトや、色／濃度調整、変倍率、輪郭強調等の各種の画像処理も自由に行うことができ、用途に応じて自由に編集および画像処理したプリントを出力することができる。また、従来の面露光によるプリントでは、感光材料の再現可能濃度域の制約のため、フィルム等に記録されている画像濃度情報をすべて再生することはできないが、デジタルフォトプリンタによればフィルムに記録されている画像濃度情報をほぼ100%再生したプリントが出力可能である。

【0004】 このようなデジタルフォトプリンタは基本的に、フィルム等の原稿に記録された画像を読み取る読取手段、読み取った画像を画像処理して後の露光条件を決定し、決定された露光条件に従って感光材料を走査露光して現像処理を施したり、モニターに表示したりする画像再生手段より構成される。

【0005】 フィルム等に記録された画像の読取装置においては、例えばスリット走査による読み取りでは、1次元方向に延在するスリット状の読取光をフィルムに照射するとともに、フィルムをこの1次元方向と略直交する方向に移動（あるいは読取光と光電変換素子とを移動）することにより、フィルムを2次元的に走査する。フィルムを透過したフィルム画像を担持する透過光は、CCDラインセンサ等の光電変換素子の受光面上に結像して、光電変換されて読み取られる。読み取られた光量データは増幅され、A/D変換によりデジタル信号とされ、各CCD素子による特性のバラツキの補正、濃度変換、倍率変換等の各種の画像処理が施されて、再生手段に転送される。

【0006】 再生手段においては、転送された画像情報を、例えばCRT等のディスプレイに可視像として再生する。オペレータは、再現画像を見て、必要であればこの再生画像に階調補正や色／濃度補正等の補正をさらに加え（セットアップ条件の設定）、再生画像が仕上がりプリントとして合格（検定OK）であれば、記録用の画像

10

20

30

40

50

情報として現像手段やモニターに転送する。

【0007】画像再生装置においては、ラスタースキャン（光ビーム走査）による画像記録を利用するものであれば、感光材料に形成される3原色の感光層、例えばR、GおよびBの3色の露光に対応する3種の光ビームを、記録用の画像情報に応じて変調して主走査方向（前記1次元方向に対応）に偏向すると共に、この主走査方向と略直交する方向に、感光材料を副走査搬送する（偏向された光ビームと感光材料とを相対的に副走査することにより、記録画像に応じて変調された光ビームによって感光材料を2次的に走査露光して、読み取ったフイルムの画像を感光材料に記録する。

【0008】露光済の感光材料は、次いで感光材料に応じた現像処理、例えば銀塩写真感光材料であれば、発色・現像→漂白・定着→水洗→乾燥等の現像処理が施され、仕上りプリントとして出力される。

【0009】このような感光材料が記録できる被写体の輝度レンジは比較的広いが、感光材料は最大濃度が制限されているため、通常のプリント方法では輝度差が大きいシーンのプリントは明るい部分（明部）あるいは暗い部分（暗部）のどちらかがつぶれてしまう傾向がある。例えば、人物を逆光で撮影したような場合、人物が明瞭となるようにプリントすると、空のような明るい部分は白くとんでしまい、空のような明るい部分が明瞭となるようにすると人物が黒くなってつぶれてしまう。この問題を解決するために、覆い焼きやマスキングプリントというような方法が用いられている。

【0010】覆い焼きはシーンの中の中間的な濃度の領域には通常の露光を与え、プリント上で白くつぶれそうな領域に穴あき遮蔽板を使って選択的に長時間露光を与えたり、プリント上で黒くつぶれそうな領域には遮蔽板を用いて選択的に露光時間を短くすることにより、個々の被写体のコントラストは維持し、かつ明部・暗部のつぶれのないプリントを得るというものである。このように局部的に露光時間を制御する遮蔽板として、原面フイルムのネガポジを反転したボケ像を写真的に作成したものをを用いて、原面フイルムとボケ画像フイルムとを重ねてプリントを行う方法が提案されている。

【0011】また、写真原面の照明光源の明るさを部分的に変化させることにより、覆い焼きと同様の効果を得ることができるマスキングプリント方法も提案されている（例えば特開昭58-66929号、特開昭64-35542号、特公昭64-10819号）。

【0012】特開昭58-66929号には、CRTを照明光源にして、メモリスキャンにより原面を測光してカラー原面のボケマスクデータを作成し、露光モードにおいてはこのボケマスクデータによりCRTの発生を制御して、原面が確実に感光材料のコントラスト再現限界に記録されるようにコントラストの制御を行う装置が記載されている。

【0013】また、特開昭64-35542号には、CRTを照明光源とし、原面を測光する光路と感光材料に露光する光路とを切り換え可能にしておき、再生される画像の階調補正と彩度補正を行うための露光時のCRTの輝度制御信号を原面の測光データに基づいて作成するとともに、再生画像をモニターに表示するための信号を生成し、これを観察してCRTからの光量を制御して所望とする再生画像が得られるようにした装置が記載されている。

【0014】さらに、特公昭64-10819号には、均一な面光源と原面との間に液晶のような光の透過率を部分的に変化させることができるマトリクスデバイスを配置し、原面の測光データに基づいてこの液晶の透過率を制御して再生画像のコントラストを調整することができるようにした装置が記載されている。

【0015】一方、再生時のグレーバランスを補正するために、原面上の各色毎に濃度値の最大、最小値が再生画像上でそれぞれ予め設定された一定の値になるように変換する方法が提案されている（特開平6-242521号）。この方法は階調の制御をフイルムのコマごとに行うことができるため、輝度差が大きいシーンでは画像全体の階調を軟調化してシーンの輝度レンジが感光材料のダイナミックレンジ内に収まるようにして明部および暗部のつぶれをなくすようにしたものである。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した覆い焼きやマスキングプリントを行う方法においては、再生される画像に関係なく用意される遮蔽板を操作するために、極めて高度な技術を必要とし、またボケ像フイルムを作成するためには非常に手間がかかり、プリント効率が極めて低くなってしまふ。

【0017】また、上述した特開昭58-66929号、特開昭64-35542号、特公昭64-10819号においては、ある程度大きな構造物のコントラストは照明光源の輝度分布により調整することにより再生することはできる。しかしながら、再生画像の局所的な構造は原面フイルムの投影像に対応しているため、エッジ部も含めた色再現を自由にコントロールすることができない、エッジの鮮鋭度を自由にコントロールできない、あるいは原面のオーバー、アンダー部などの階調を自由にコントロールできないなどの欠点がある。

【0018】さらに特開昭58-66929号、特開昭64-35542号、特公昭64-10819号のそれぞれに記載された装置においては、測光および露光のための処理がシーケンシャルに行われるため処理能力が遅く、また測光時と露光時とで原面の移動量がずれた場合にプリントされる像が乱れるという問題がある。また、液晶を用いる特公昭64-10819号においては、液晶の透過率は最大30%程度であるため露光時間が長くなってしまふ。さらに、CRTの管面はガラスで覆われておりガラスの内側が光るようになっているものである。このためCRTの管面にフイルム

を密着させてもCRTの光っている面とフィルムとの間には実質的に隙間ができることとなる。このため測光データを表示する特開昭64-35542号においては、測光時にCRT発光面とフィルム面との間の隙間により、測光結像系にボケが生じて鮮明なモニタ画像を得ることができないという問題がある。

【0019】また、特開平6-242521号においては、明部および暗部のつぶれをなくすことはできるものの、個々の被写体のコントラストが弱くなり、めりはりのないプリント像になってしまうという問題がある。

【0020】本発明は上記事情に鑑み、コントラストが大きい画像であっても画像のめりはりを失うことなく、明部および暗部のつぶれをなくし、さらにはエッジ付近に違和感を生ずることなく色再現性も向上させることにより高画質のプリント像を得ることができる画像再生方法および装置を提供することを目的とするものである。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明による画像再生方法および装置は、上述したようなカラー画像を表すデジタル画像信号を可視像として再生する画像再生方法および装置において、前記カラー画像のボケ画像を表すボケ画像信号を作成し、このボケ画像信号をデジタル画像信号、および作成されたボケ画像信号に対して相対応する画素についての信号間で減算を行って差信号を得、この差信号に対して所定の画像処理を施して処理済画像信号を得、該処理済画像信号を可視像として再生することを特徴とするものである。

【0022】ここで、ボケ画像信号の具体的な作成の仕方としては、デジタル画像信号を明暗信号に変換し、この明暗信号をフィルタリング処理するなどしてボケ画像信号を作成することが好ましい。

【0023】さらに、前記カラー画像を光学的のぼかした投影像を光電的に読み取ることにより前記ボケ画像信号を作成するようにしてもよい。

【0024】また、得られるカラー画像信号を予め測定するプレスキャンを行うものにおいては、前記デジタル信号を所定間隔で間引いたプレスキャンにより得られる間引き信号のボケ信号を作成し、このボケ信号の前記間引かれた間隔を補間することにより前記ボケ画像信号を作成するようにしてもよい。

【0025】

【作用】本発明による画像再生方法および装置は、カラー画像を表すデジタル画像信号のボケ画像信号を作成するものであるが、このボケ画像信号は、カラー画像中の空間周波数が低い構造物のみを表すものである。したがって、デジタル画像信号からこのボケ画像信号を減算することにより得られる差信号は、画像中の高周波数成分はデジタル画像信号と略同様に信号値を有するものとなるが、低周波数成分はデジタル画像信号よりもその信号値が小さくなる。そしてこのようにして得られた差信号

に対し、濃度、彩度および／または階調を変化させる処理を施し、この処理が施された差信号を可視像として再生手段に再生するようにしたものが本発明である。

【0026】このようにして得られる差信号は画像全体のコントラストは弱められているものの、高周波数成分により表される局所的なコントラストは原画像であるカラー画像と略同様なものとなっている。したがって、差信号に画像処理を施した処理済画像信号を再生することにより得られる再生画像は、原画像全体のコントラストが強いものであっても、画像全体のコントラストが弱められ、かつこの明部および暗部内の細かなコントラストは残っているため、明部および暗部の双方の画像がつぶれることがないものとなる。

【0027】また、デジタル画像信号を明暗信号に変換し、この明暗信号をフィルタリング処理するなどしてボケ画像信号を作成することにより、処理済画像信号を再生した画像は、特に画像内の被写体のエッジ部分においてカラー画像と比較して明るさは変化しているものの、色の再現性は担保される。したがって、元のカラー画像と比較して不自然さのない画像を得ることができる。

【0028】また、前記カラー画像を光学的にぼかした投影像を光電的に読み取ってボケ画像信号を作成することにより、例えばボケマスクフィルタを用いた演算によりボケ画像信号を求めるものと比較して、演算を行うための手段が不要となり、装置の構成を簡易なものとすることができる。

【0029】さらに、得られるカラー画像信号を予め測定するプレスキャンを行うものにおいては、デジタル信号を所定間隔で間引いてフィルム透過光の検出を行うプレスキャンにより得られる間引き信号のボケ信号を作成し、このボケ信号の間引かれた間隔を補間してボケ画像信号を作成することにより、カラー画像を表すデジタル画像信号を可視像として再生するために必要な処理において得られる信号を用いてボケ画像信号を作成することとなるため、効率のよい画像の再生を行うことができる。

【0030】

【実施例】以下図面を参照して本発明の実施例について説明する。

【0031】図1は本発明による画像再生装置の第1実施例を表す図である。図1に示すように本発明の第1実施例による画像再生装置1は、画像読取部1Aと、画像処理部1Bとからなる。画像読取部1Aは、光源2と、光源2からの光量を調整するための調光部3と、光源2からの光をRGBの3色に変換するためのRGBフィルタ4と、RGBフィルタ4を透過した光を拡散させてフィルム6に照射するためのミラーボックス5と、フィルム6を透過した光をエリアタイプのCCD8に結像させるためのレンズ7とからなるものである。なお、画像読取方式はエリアタイプのCCDの代りに、ラインセンサ

を相対的に移動する方式でも、ドラムスキャナのようにスポット測光する方式でもよい。

【0032】一方、画像処理部1Bは、CCD8において検出されたRGB3色の画像信号を増幅するためのアンプ10と、増幅された画像信号をデジタル画像信号にA/D変換するためのA/D変換手段11と、デジタル画像信号を濃度信号に変換するためのルックアップテーブル(LUT)12と、濃度変換されたデジタル画像信号をRGBの色ごとに記憶するフレームメモリ13R、13G、13Bと、デジタル画像信号を後述する感光材料上で適切な色に再現されるような色の信号となるように補正して信号 S_A を得るマトリクス(MTX)14と、信号 S_A を明暗信号に変換するためのMTX15と、明暗信号をボケ信号とするためのローパスフィルタ(LPF)16と、ボケ信号をのコントラストを調整してボケ画像信号 S_B を得るLUT17と、信号 S_A から信号 S_B の減算を行って差信号 S_{sub} を得る減算手段18と、差信号 S_{sub} のコントラストを補正するためのLUT19と、コントラストが補正された信号 S をD/A変換するためのD/A変換手段20、21とからなるものである。

【0033】ここで、LUT17は、図2に示すような階調曲線を与えるテーブルデータを記憶するものであり、入力される信号値が大きい程出力される信号値が若干大きくなる非線形となるような γ 特性となっている。また、LUT19は、図3に示すような階調曲線を与えるテーブルデータを記憶するものであり、入力される信号値が大きい程出力される信号値が小さくなる非線形となるような γ 特性となっている。ここで、LUT17、19による一連の画像処理の結果得られる画像信号のコントラストは、画面全体の大面積コントラストに関しては、 $1 - (LUT17の\gamma)$ の値により決定され、局所的なコントラストは $(1 - (LUT17の\gamma)) \times (LUT19の\gamma)$ により決定される。LUT17の γ は画面全体の大面積コントラスト(例えば、逆光シーンであれば背景と主要被写体の明るさの差)に応じて変化させればよいが、各種のシーンに対する本出願人の実験の結果、局所的なコントラストは画面全体のコントラストに関係なく略一定にすることが好ましいことが分かった。したがって、LUT19はLUT17に連動して $(1 - (LUT17の\gamma)) \times (LUT19の\gamma)$ の値が略一定となるように設定することが好ましい。したがって、本実施例においてはLUT17は図2に、LUT19は図3に示すような γ 特性を有するものとして上記 $(1 - (LUT17の\gamma)) \times (LUT19の\gamma)$ の値が略一定となるようにしているものである。

【0034】一方、MTX14は読み取られた画像信号を適切な色に仕上げるためのマトリクスであり、フィルム6が有する分光特性と最終的に画像が再生される感光材料の分光特性との組合わせて適切な色に再現されるように画像信号を補正するものである。また、MTX15は、

RGBのカラー画像信号を明暗信号に変換するものであり、RGBの各画像信号の平均値の3分の1、あるいはYIQ規定などを用いてカラー画像信号を明暗信号に変換するものである。

【0035】また、LPF16は、画像信号を2次元的にぼかすためのボケマスクフィルタであり、図4に示すような特性を有する。ここで、ボケマスクの直径が小さ過ぎると鮮鋭度が不自然に強調されたり、エッジ部分のオーバーシュートが目立つようになってしまう。一方、主要被写体が小さいときにボケマスクの効果があまり現れなかったり、演算量が多くなって装置の規模が大きくなってしまふという欠点が生じる。本出願人による各種シーンに対する実験の結果、135フィルムの場合のマスクサイズの半値幅の直径はフィルム上で0.3から3mm程度(さらに望ましくは0.5から2mm程度が好ましい。なお、フィルムサイズが135フィルムよりも大きい場合は、ボケマスクサイズも大きくした方が好ましい。

【0036】さらに、一連の画像処理の結果得られる画像信号の彩度の強弱は、

$(MTX14) \times (1 - (LUT17の\gamma)) \times (MTX15) \times (LUT19の\gamma)$ により決定される。したがって上記式のMTXやLUTの係数を適切に定めることにより自由に色再現性をコントロールすることができる。また、MTX15をカラー信号を明暗信号に変換するマトリクスとすることにより被写体のエッジ部分の色再現性を維持しつつ、ボケマスクを作用させることができると同時に、上記演算を行う回路の構成を簡易なものとすることができる。

【0037】また、画像によってボケマスクの効果の強弱をコントロールするためのLUT17の γ の値を変化させたときにプリントの色再現性が一定となるようにするためには、上記式の値が略一定となるようにMTX12および/またはMTX15の値を互いに連動させて変更すればよい。

【0038】次いで本発明による実施例の作用を図1および図5を参照して説明する。

【0039】まず画像読取部1Aの光源2から光が発せられ、調光部3により所定光量の光とされる。この光量は例えば予め測定されたフィルム6に記録された画像の最低濃度点の透過光量が、CCD8の飽和レベルの僅かに下のレベルとなるように設定される。そしてこの光はRGBフィルタ4を透過し、ミラーボックス5により拡散されてフィルム6に照射される。フィルム6に記録されている画像に応じて変調されたフィルム6の透過光はレンズ7を通じてCCD8に照射され、フィルム6に記録された画像を表す画像信号に光電的に変換される。本実施例においては図5(a)に示すような逆光の画像であって、太陽光が反射するキャッチライト31を含むシーンがフィルム6に記録されているものとする。ここで、RGBフィルタ4をR、G、Bと切り換えることによりカ

ラー画像を表す3色の画像信号が得られ、画像処理部1 Bに送られる。画像処理部1 Bにおいては以下の処理がなされる。

【0040】画像読取部1 Aにおいて得られた画像信号は微弱であるため、アンプ10により増幅された後にA/D変換器11においてデジタル画像信号に変換される。デジタル画像信号はLUT12により濃度信号に変換されてフレームメモリ13R、13G、13Bにそれぞれ記憶される。

【0041】次いで、フレームメモリ13R、13G、13Bに記憶された画像信号が読み出されてMTX14により色の補正がなされる。ここでMTX14は上述したようにフィルム6が有する分光特性と最終的に画像が再生される感光材料の分光特性とを合わせて色が再現されるようにデジタル画像信号を補正するものである。MTX14により色補正がなされたデジタル画像信号 S_A は後述する減算手段18に入力される。

【0042】ここで、減算手段18に入力されるデジタル画像信号 S_A としては図5(b)に示す画像30のI-I断面におけるようなプロファイルの信号32となる。このデジタル画像信号 S_A と最終的なプリント濃度との関係は以下のようなになる。すなわち、信号値とプリント濃度との関係を表す階調曲線35において、被写体がつぶれることなく再現できる領域は図5(b)の破線で示す領域Gである。したがって、デジタル画像信号 S_A においては、画像30のキャッチライトの部分および人間の部分がこの領域Gから外れてしまっているため、このまま信号を感光材料にプリントすると、キャッチライトの部分が白くなり、人間の部分が黒くなってしまっているため、像がつぶれてしまうものである。そこで本発明は以下の処理を行うことによりこのような明る過ぎる部分および暗過ぎる部分がつぶれることなく感光材料にプリントできるようにするものである。

【0043】まず、デジタル画像信号 S_A が減算手段18に入力される一方で、信号 S_A が複製されてMTX15により明暗信号に変換される。ここでMTX15は前述したようにRGBの各画像信号の平均値の3分の1、あるいはYIQ規定などを用いてカラー画像信号を明暗信号に変換するものである。

【0044】このようにして得られた明暗信号は次いでLPF16によりボケマスク信号に変換される。そしてこのボケマスク信号はLUT17により階調変換され、これによりボケ画像信号 S_B に変換される。このボケ画像信号 S_B を図5(c)に示す。デジタル画像信号 S_A とボケ画像信号 S_B とを比較すると、デジタル画像信号 S_A のキャッチライトの部分あるいは人間の部分がボケ画像信号 S_D においてはぼかされたようになっている。すなわち、デジタル画像信号 S_A 中の高周波数成分が消え、低周波数成分のみにより表されるものとなっている。

【0045】次いで、減算手段18においてデジタル画像

信号 S_A からボケ画像信号 S_B の減算が行われて差信号 S_{sub} が得られる。この差信号を図5(d)に示す。図5(d)に示すように差信号 S_{sub} は図5(a)に示すデジタル画像信号 S_A と比較してデジタル画像信号 S_A のキャッチライトの部分あるいは人間の部分が除去されて、信号のレンジも領域G内に収まるものとなっている。

【0046】このようにして得られた差信号 S_{sub} は、LUT19により階調変換、濃度変換等されてD/A変換器20あるいはD/A変換器21に入力されてアナログ信号に変換される。D/A変換器20により変換されたアナログ信号はモニタ22に入力されて可視像として再生される。

【0047】一方、D/A変換器21により変換されたアナログ画像信号は、図6に示す現像部100に入力される。現像部100においては以下の処理がなされる。

【0048】画像処理部1 Bより出力された画像信号は、図示しないAOMドライバに転送される。AOMドライバは、転送された画像情報に応じて光ビームを変調するように、画像露光部98の音響光学変調器(AOM)104を駆動する。

【0049】一方、画像露光部98は、光ビーム走査(ラスタースキャン)によって感光材料Aを走査露光して、画像情報の画像を感光材料Aに記録するものであり、図7に示すように、感光材料Aに形成されるR感光層の露光に対応する狭帯波長域の光ビームを射出する光源102 R、以下同様にG感光層の露光に対応する光源102 G、およびB感光層の露光に対応する光源102 Bの各光ビームの光源、各光源より射出された光ビームを、それぞれ記録画像に応じて変調するAOM104 R、104 Gおよび104 B、光偏向器としてのポリゴンミラー96、f θ レンズ106と、感光材料Aの副走査搬送手段108を有する。

【0050】光源102(102 R、102 G、102 B)より射出され、互いに相異なる角度で進行する各光ビームは、それぞれに対応するAOM104(104 R、104 G、104 B)に入射する。なお、光源102としては、感光材料Aの感光層に対応する所定波長の光ビームを射出可能な各種の光ビーム光源が利用可能であり、各種の半導体レーザ、SHGレーザ、He-Neレーザ等のガスレーザ等が例示される。また各光ビームを合波する合波光学系であってもよい。各AOM104には、AOMドライバより記録画像に応じたR、GおよびBそれぞれの駆動信号r、gおよびbが転送されており、入射した光ビームを記録画像に応じて強調変調する。

【0051】AOM104によって変調された各光ビームは、光偏向器としてのポリゴンミラー96に入射して反射され、主走査方向(図中矢印x方向)に偏向され、次いでf θ レンズ106によって所定の走査位置zに所定のビーム形状で結像するように調整され、感光材料Aに入射する。なお、光偏向器は、ポリゴンミラーのみならず、

レゾナントスキャナ、ガルバノメータミラー等であってもよい。また、このような画像露光部98には、必要に応じて光ビームの整形手段や面倒れ補正光学系が配備されていてもよいのはもちろんである。

【0052】一方、感光材料Aはロール状に巻回されて遮光された状態で所定位置に装填されている。このような感光材料Aは引き出しローラ等の引き出し手段に引き出され、カッタによって所定長に切断された後（図示省略）、副走査手段108を構成する走査位置zを挟んで配置されるローラ対108 aおよび108 bによって、走査位置zに保持されつつ主走査方向と略直交する副走査方向（図中矢印y方向）に副走査搬送される。ここで、光ビームは前述のように主走査方向に偏向されているので、副走査方向に搬送される感光材料Aは光ビームによって全面を2次元的に走査され、LUT19により処理がなされた画像信号により表される画像情報の画像が記録される。

【0053】露光を終了した感光材料Aは、次いで搬送ローラ対110によって現像部100に搬入され、現像処理を施され仕上りプリントPとされる。ここで、例えば感光材料Aが銀塩写真感光材料であれば、現像部100は発色・現像槽112、漂白・定着槽114、水洗槽116 a、116 bおよび116 c、乾燥部118等より構成され、感光材料Aはそれぞれの処理槽において所定の処理を施され、仕上りプリントPとして出力される。

【0054】図6に示す実施例においては、光ビームをAOM104によって変調した構成であったが、これ以外にも、光源がLD等の直接変調が可能なものであれば、これによって光ビームを記録画像に応じて変調してもよい。また、副走査搬送手段も走査位置を挟んで配置される2組のローラ対以外に、走査位置に感光材料を保持する露光ドラムと走査位置を挟んで配置される2本のニップローラ等であってもよい。

【0055】さらに、上述した光ビーム走査以外にも、ドラムに感光材料を巻き付けて、光ビームを一点に入射して、ドラムを回転すると共に軸線方向に移動する、いわゆるドラムスキャナであってもよい。また、光ビーム走査以外にも、面光源と液晶シャッタとによる面露光であってもよく、LEDアレイ等の線状光源を用いた露光であってもよい。また図6では、感光材料は露光前にシート状にカットされるようになっているが、ロールのまま露光して現像部100の前または後でカットするようにしてもよい。

【0056】このようにして、モニタ22あるいは現像部100において可視像として再生される画像は、図5(a)に示す逆光のシーンであっても被写体である人間が黒くつぶれてしまうこともなく、また明るい背景の部分の像がとんでしまうこともなくなる。さらに、ストロボを用いた撮影により得られた画像であっても、近くに写る人物や背景などがつぶれることなく画像を再生することが

できる。

【0057】また、照明光源の輝度分布を制御することにより覆い焼きを行う場合は、MTX15の係数の選択により色再現性のコントロールを行うしか方法がないため、色再現性を調整しようとするときエッジ部分は明るさと色再現性が同時に変化してしまい不自然なプリントになってしまう。しかしながら、MTX15をカラー信号を明暗信号に変換するものとしたため、被写体のエッジ部分の明るさは変化するものの、色再現性は変化しないため、自然な仕上がりのプリントを得ることができる。

【0058】さらに、LUT17、19を非線形なものとしたため、原画フィルムの特性の非線形な部分（例えばオーバー部分、アンダー部分など）の階調補正も可能なものとなる。

【0059】また、鮮鋭度強調のための処理ブロックを加えることにより画像の局所的なコントラストを強調することができる。

【0060】さらに、コマごとにLUTの形状を変更しなくても、ほとんどのコマで濃度的に美しく仕上げることもできることが本出願人の実験により確認されている。すなわち、コントラストが強いシーンを基準に定めたLUTのγ設定において、コントラストが通常ないし弱いシーンを処理しても、LPFのサイズが大きければボケ画像信号がフラットな形状になるため、不自然さが発生しにくくなるという性質がある。この結果、面露光系では主要な被写体を適切な仕上がり濃度にするために、例えば平均濃度から決定される露光時間を平均濃度と主要被写体濃度との差に対応して大きく補正する必要があるケースが多いのに対して、本発明による方法では僅かな補正により十分良好な再生画像を得ることができる。

【0061】さらに、本発明の第1実施例においては、プレスキャンを行うことなくフィルム6からの画像の読取りを1回行うのみで画像信号の処理を行うことができるため、画像の処理を高速に行うことができる。また、読取りを1回だけ行えばよいので、上述した特開昭58-66929号、特開昭64-35542号、特公昭64-10819号などの記載された装置のように、スキャン時と露光時との間でフィルムを移動させる必要がなく、これにより画像信号とマスク信号との間で移動量誤差によるずれがなくなり、常に良好な再生画像を得ることができる。

【0062】次いで、本発明による画像再生装置の第2実施例について説明する。

【0063】図7は本発明による画像再生装置の第2実施例を表す図である。図7に示すように本発明の第2実施例による画像再生装置1が、図1に示す本発明の第1実施例による画像再生装置1とは、レンズ7およびCCD8が光軸方向に移動可能となっており、レンズ7およびCCD8が図7の破線の位置にある場合はフィルム6の透過光がCCD8の検出面に結像しないようになって

いる。そしてピントが合った状態の画像信号と、ピントがずれた状態のボケマスク信号とをフィルム6から別個に読み取るようにし、ボケマスク信号を記憶するためのフレームメモリ40R、40G、40Bを、デジタル画像信号を記憶するためフレームメモリ17R、17G、17Bとは別個に設けた点が異なるものである。

【0064】まず、デジタル画像信号の読取り時には、図7に示す実線の位置にレンズ7およびCCD8を位置せしめる。そして上述した本発明の第1実施例と同様に、画像読取部1Aの光源2から光が発せられ、調光部3により所定光量の光とされる。そしてこの光はRGBフィルタ4を透過し、ミラーボックス5により拡散されてフィルム6に照射される。フィルム6に記録されている画像に応じて変調されたフィルム6の透過光はレンズ7を通じてCCD8に照射され、フィルム6に記録された画像を表す画像信号に光電的に変換される。RGBフィルタ4をR、G、Bと切り換えることによりカラー画像を表す3色の画像信号が得られ、画像処理部1Bに送られる。画像処理部1Bにおいては以下の処理がなされる。

【0065】まず、画像読取部1Aにおいて得られた画像信号がアンプ10により増幅された後にA/D変換器11においてデジタル画像信号に変換され、LUT12により濃度信号に変換されてフレームメモリ13R、13G、13Bにそれぞれ記憶される。

【0066】次いで、ボケマスク信号が読み取られる。ボケマスク信号の読取り時には、図7に示す破線の位置にレンズ7およびCCD8を位置せしめ、フィルム6の透過光がCCD8上に結像しないようにされる。そして上述した本発明の第1実施例と同様に、画像読取部1Aの光源2から光が発せられ、調光部3により所定光量の光とされる。そしてこの光はRGBフィルタ4を透過し、ミラーボックス5により拡散されてフィルム6に照射される。フィルム6に記録されている画像に応じて変調されたフィルム6の透過光はレンズ7を通じてCCD8に照射され、フィルム6に記録された画像を表すぼけた画像信号に光電的に変換される。RGBフィルタ4をR、G、Bと切り換えることによりカラー画像を表す3色の画像信号が得られ、画像処理部1Bに送られる。そしてこのボケマスク信号はアンプ10により増幅された後にA/D変換器11においてデジタルのボケマスク信号に変換され、LUT12により濃度信号に変換されてフレームメモリ40R、40G、40Bにそれぞれ記憶される。

【0067】そして、デジタル画像信号がフレームメモリ13R、13G、13Bから読み出されてMTX14により色の補正がなされて減算手段18に入力される。一方、ボケマスク信号がフレームメモリ40R、40G、40Bから読み出されてMTX15により明暗信号に変換される。ここでMTX15は前述したようにRGBの各画像信号の平均値の3分の1、あるいはYIQ規定などを用いてカラー画

像信号を明暗信号に変換するものである。そして明暗信号はLUT17により階調変換され、これによりボケ画像信号 S_B に変換され、減算手段18に入力される。次いで、減算手段18においてデジタル画像信号 S_A からボケ画像信号 S_B の減算が行われて差信号 S_{sub} が得られる。この差信号 S_{sub} は、LUT19により階調変換されてD/A変換器20あるいはD/A変換器21に入力されてアナログ信号に変換される。D/A変換器20により変換されたアナログ信号はモニタ22に入力されて可視像として再生される、あるいは図6に示す現像部において感光材料に可視像としてプリントされる。

【0068】このように、ボケ画像信号を演算ではなくフィルム6の透過像を光学的にぼかして読み取って得ることにより、大規模な回路構成を必要とするボケマスクフィルタが不要となり、装置の構成を簡易なものとすることができ、しかも本発明の第1実施例と同様に、実用上十分良質な再生画像を得ることができる。

【0069】次いで本発明による画像再生装置の第3実施例について説明する。

【0070】図8は本発明による画像再生装置の第3実施例を表す図である。図8に示すように本発明の第3実施例による画像再生装置1が、図1に示す本発明の第1実施例による画像再生装置1とは、フィルム6の透過光の光路状にこの透過光の光路を切り換えるための切換ミラー44を設けた点が異なっている。そして、この切換ミラー44により切り換えられる透過光を2つのCCD8A、8Bにより受光するようにし、かつ、CCD8Bに照射される透過光をCCD8Bの検出面上に結像させないようにしている。そしてCCD8A、8Bに合わせ、アンプ10A、10B、A/D変換器11A、11B、LUT12A、12B、フレームメモリ13R、13G、13B、40R、40G、40Bをそれぞれ2個ずつ設けるようにした点が異なるものである。

【0071】まず、デジタル画像信号の読取り時には、図8に示す実線の位置に切換ミラー44を位置せしめる。そして上述した本発明の第1実施例と同様に、画像読取部1Aの光源2から光が発せられ、調光部3により所定光量の光とされる。そしてこの光はRGBフィルタ4を透過し、ミラーボックス5により拡散されてフィルム6に照射される。フィルム6に記録されている画像に応じて変調されたフィルム6の透過光はレンズ7を通じてCCD8Aに照射され、フィルム6に記録された画像を表す画像信号に光電的に変換される。RGBフィルタ4をR、G、Bと切り換えることによりカラー画像を表す3色の画像信号が得られ、画像処理部1Bに送られる。画像処理部1Bにおいては以下の処理がなされる。

【0072】画像読取部1Aにおいて得られた画像信号はアンプ10Aにより増幅された後にA/D変換器11Aにおいてデジタル画像信号に変換され、LUT12Aにより濃度信号に変換されてフレームメモリ13R、13G、13B

にそれぞれ記憶される。

【0073】次いで、ボケマスク信号が読み取られる。ボケマスク信号の読取り時には、図8に示す破線の位置に切換ミラー44を位置せしめる。そして上述した本発明の第1実施例と同様に、画像読取部1Aの光源2から光が発せられ、調光部3により所定光量の光とされる。そしてこの光はRGBフィルタ4を透過し、ミラーボックス5により拡散されてフィルム6に照射される。フィルム6に記録されている画像に応じて変調されたフィルム6の透過光はレンズ7を通じてCCD8Bに照射され、フィルム6に記録された画像を表すぼけた画像信号に光電的に変換される。RGBフィルタ4をR、G、Bと切り換えることによりカラー画像を表す3色のボケマスク信号が得られ、画像処理部1Bに送られる。そしてこのボケマスク信号はアンプ10Bにより増幅された後にA/D変換器11Bにおいてデジタルのボケマスク信号に変換され、LUT12Bにより濃度信号に変換されてフレームメモリ40R、40G、40Bにそれぞれ記憶される。

【0074】そして、デジタル画像信号がフレームメモリ13R、13G、13Bから読み出されてMTX14により色の補正がなされて減算手段18に入力される。一方、ボケマスク信号がフレームメモリ40R、40G、40Bから読み出されてMTX15により明暗信号に変換される。ここでMTX15は前述したようにRGBの各画像信号の平均値の3分の1、あるいはYIQ規定などを用いてカラー画像信号を明暗信号に変換するものである。そして明暗信号はLUT16により階調変換され、これによりボケ画像信号S_Bに変換され、減算手段18に入力される。

次いで、減算手段18においてデジタル画像信号S_Aからボケ画像信号S_Bの減算が行われて差信号S_{sub}が得られる。この差信号S_{sub}は、LUT19により階調変換されてD/A変換器20あるいはD/A変換器21に入力されてアナログ信号に変換される。D/A変換器20により変換されたアナログ信号はモニタ22に入力されて可視像として再生される、あるいは図6に示す現像部において感光材料に可視像としてプリントされる。

【0075】このように、ボケ画像信号を演算ではなくフィルム6の透過像を光学的にぼかして読み取って得ることにより、大規模な回路構成を必要とするボケマスクフィルタが不要となり、装置の構成を簡易なものとすることができ、しかも本発明の第1実施例と同様に、実用上十分良質な再生画像を得ることができる。

【0076】また、図7に示す本発明の第2実施例と比較して、ボケ画像信号を読み取るためのCCD8Bを画素数の少ない安価なものとすることができ、これに伴いCCD8Bから得られる信号を記憶するためのフレームメモリ40R、40G、40Bを小型のものとするため、装置の構成を簡易なものとして、高速かつ実用上十分良質な再生画像を得ることができる。この場合、LUT16の後にボケ画像信号S_Bと画像信号S_Aとの画

素密度を揃えるための補間手段41が必要である。

【0077】次いで、本発明の第4実施例について説明する。

【0078】図9は本発明による画像再生装置の第4実施例を表す図である。図9に示すように本発明の第4実施例による画像再生装置1は、まずフィルム6に記録された画像を所定間隔の画素ごとに荒く読み取るプレスキャンを行い、このプレスキャンにより得られた情報に基づいて画素の間隔を細かくしてフィルム6に記録された画像を読み取るファインスキャンを行うものである。また、図1に示す本発明の第1実施例による画像再生装置1と比較して、プレスキャンにより得られる信号を記憶するためのプレスキャン用フレームメモリ45R、45G、45Bと、プレスキャンにより得られた信号に基づいて調光部3を調整するための調光コントローラ43と、プレスキャンにより得られた信号を補間するための補間手段とを備えた点が異なるものである。

【0079】本発明の第4実施例においてはまずプレスキャンが行われる。このプレスキャンは以下のようにして行う。すなわち、画像読取部1Aの光源2から光を発せしめ、調光部3により所定光量の光とし、そしてこの光をRGBフィルタ4を透過せしめる。この光は、ミラーボックス5により拡散されてフィルム6に照射される。この光はフィルム6に記録されている画像に応じて変調されてレンズ7を通じてCCD8に照射される。この際CCD8はCCD8の全ての画素を用いることなく、例えば画素を1画素おきに用いて照射された光を光電的に検出する。そしてRGBフィルタ4をR、G、Bと切り換えることによりカラー画像を表す3色のプレスキャン信号が得られ、画像処理部1Bに送られる。そしてこのプレスキャン信号はアンプ10により増幅された後にA/D変換器11においてデジタルのプレスキャン信号に変換され、LUT12により濃度信号に変換されてプレスキャン用フレームメモリ45R、45G、45Bにそれぞれ記憶される。

【0080】次いで調光コントローラ43がプレスキャン用フレームメモリ45R、45G、45Bに記憶されたプレスキャン信号を読み出し、このプレスキャン信号の信号値に基づいて、ファインスキャン時において調光部3を調整して光源2から発せられる光の光量を調整する。すなわち、プレスキャンにより得られる信号値が比較的大きければ、ファインスキャン時においてフィルム6に照射される光の光量を比較的小なくして、最終的に得られる画像の濃度が高くなり過ぎることを防止し、また、プレスキャンにより得られる信号値が比較的小さければ、ファインスキャン時においてフィルム6に照射される光の光量を比較的大きくして、最終的に得られる画像の濃度が低くなり過ぎることを防止する。

【0081】このようにしてプレスキャン信号に基づいて調光部3が調整されると続いてファインスキャンが行

われる。

【0082】まず、プレスキャン時と同様に、画像読取部1Aの光源2から所定光量の光が発せられ、調光部3により所定光量の光とされる。この所定光量はプレスキャンにより得られたプレスキャン信号に基づいて定められる。そしてこの光はRGBフィルタ4を透過し、ミラーボックス5により拡散されてフィルム6に照射される。フィルム6に記録されている画像に応じて変調されたフィルム6の透過光は、レンズ7を通じてCCD8に照射され、フィルム6に記録された画像を表す画像信号に光電的に変換される。この際プレスキャン時とは異なり、CCD8の全面素を用いてフィルム6の透過光が光電的に検出される。そしてRGBフィルタ4をR、G、Bと切り換えることによりカラー画像を表す3色の画像信号が得られ、画像処理部1Bに送られる。

【0083】画像読取部1Aにおいて得られた画像信号はアンプ10により増幅された後にA/D変換器11においてデジタル画像信号に変換され、LUT12により濃度信号に変換されてフレームメモリ13R、13G、13Bにそれぞれ記憶される。

【0084】次いで、デジタル画像信号がフレームメモリ13R、13G、13Bから読み出されてMTX14により色の補正がなされて減算手段18に入力される。

【0085】一方、プレスキャン信号がフレームメモリ45R、45G、45Bから読み出されてMTX15により明暗信号に変換される。ここでMTX15は前述したようにRGBの各画像信号の平均値の3分の1、あるいはYIQ規定などを用いてカラー画像信号を明暗信号に変換するものである。このようにして得られた明暗信号は次いでLPF16によりボケマスク信号に変換される。そしてこのボケマスク信号はLUT17により階調変換される。そして補間手段42により1画素間隔となっている画素間がこの画素間に隣接する画素の画素値に基づいて補間され、これによりボケ画像信号 S_B が得られる。そしてこのボケ画像信号 S_B は、減算手段18に入力される。

【0086】次いで、減算手段18においてデジタル画像信号 S_A からボケ画像信号 S_B の減算が行われて差信号 S_{sub} が得られる。この差信号 S_{sub} は、LUT19により階調変換されてD/A変換器20あるいはD/A変換器21に入力されてアナログ信号に変換される。D/A変換器20により変換されたアナログ信号はモニタ22に入力されて可視像として再生される、あるいは図6に示す現像部において感光材料に可視像としてプリントされる。

【0087】このように、ボケ画像信号を画素数の少ないプレスキャン信号に基づいて得ることにより、大規模な回路構成を必要とするボケマスクフィルタが不要となり、装置の構成を簡易なものとすることができ、しかも本発明の第1実施例と同様に、実用上十分良質な再生画像を得ることができる。

【0088】また、調光部3を調整するために必要なブ

レスキャン信号に基づいてボケ画像信号を求めるようにしたため、ボケ画像信号を得るためにフィルム6をスキャンする必要がなくなるため、処理時間を短縮して効率良く画像の記録を行うことができる。

【0089】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明による画像再生方法および装置は、コントラストの強い画像であっても、画像全体のコントラストを弱めつつ、明部および暗部の局所的なコントラストは維持できるため、画像のめりはりを維持して明部および暗部のつぶれのない良質な画像を再生することができる。例えば、逆光で撮影した画像においては、近くに写っている人物および遠くの背景のいずれもつぶれることなく再生することができる。

【0090】また、ボケ画像信号をデジタル画像信号の明暗信号に基づいて作成することにより、再生される画像（特に被写体のエッジ部分）の明るさは変化しても、色の再現性は変化しないため、元のカラー画像と同様の不自然さのない画像を再生することができる。

20 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による画像再生装置の第1実施例を表す図

【図2】LUT17の γ 特性を表す図

【図3】LUT19の γ 特性を表す図

【図4】ローパスフィルタを表す図

【図5】本発明による画像再生装置において行われる処理を説明するための図

【図6】現像部の実施例を表す図

30 【図7】本発明による画像再生装置の第2実施例を表す図

【図8】本発明による画像再生装置の第3実施例を表す図

【図9】本発明による画像再生装置の第4実施例を表す図

【符号の説明】

2 光源

3 調光部

4 RGBフィルタ

5 ミラーボックス

40 6 フィルム

7 レンズ

8, 8A, 8B CCD

10, 10A, 10B アンプ

11, 11A, 11B A/D変換器

12, 12A, 12B, 17, 19 LUT

13R, 13G, 13B, 40R, 40G, 40B, 45R, 45G, 45B フレームメモリ

14, 15 MTX

16 ローパスフィルタ (LPF)

50 18 減算手段

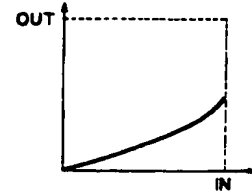
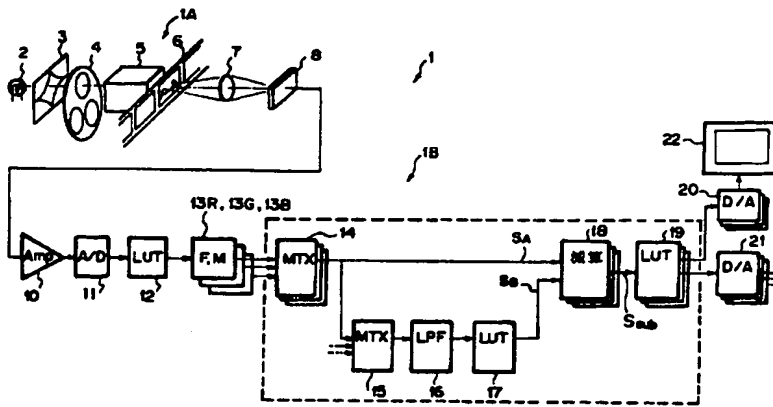
20, 21 D/A変換器

100 現像部

22 モニタ

【図1】

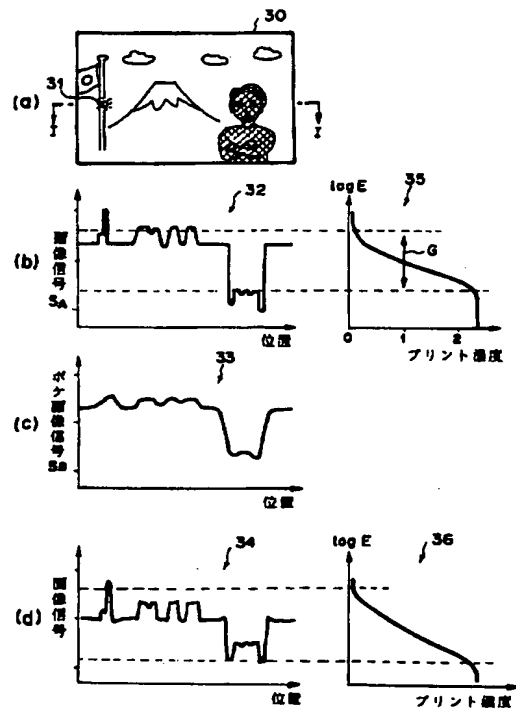
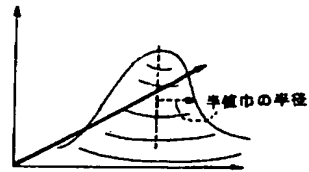
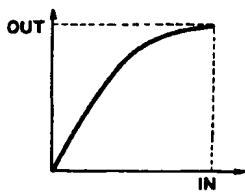
【図2】



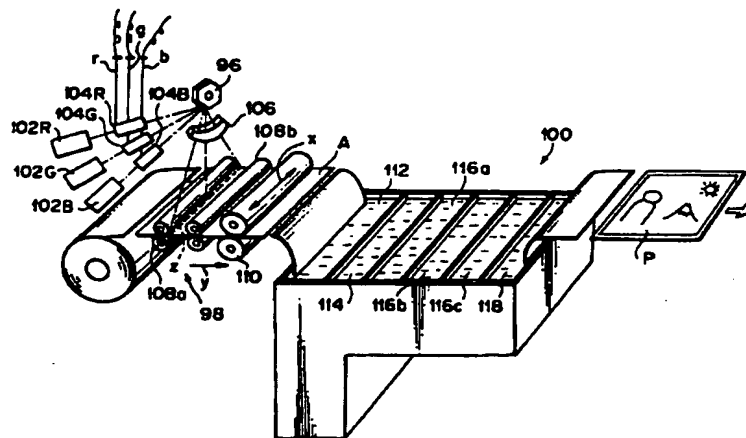
【図3】

【図4】

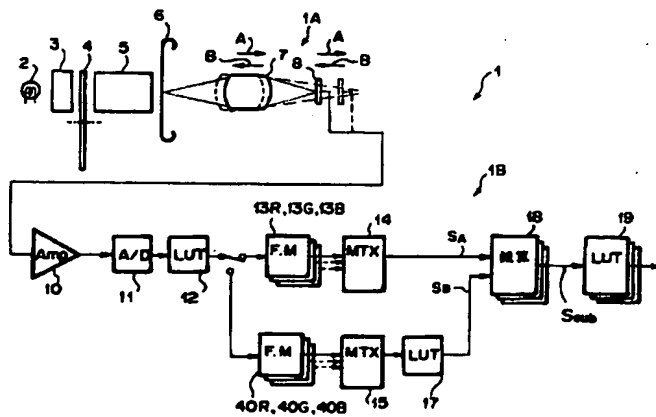
【図5】



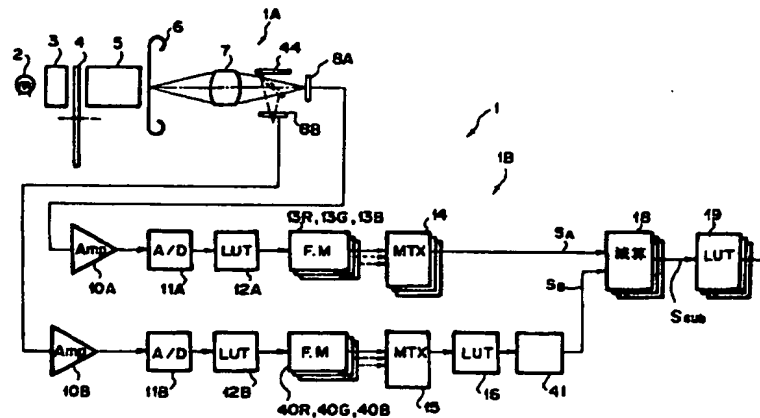
【図6】



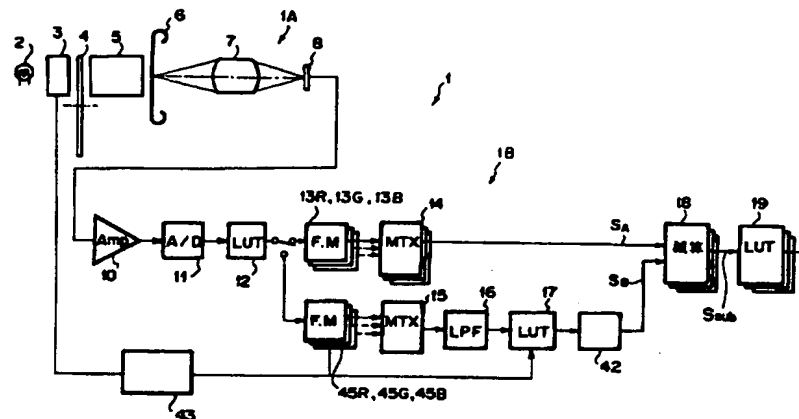
【図7】



【図8】



【図9】



【手続補正書】

【提出日】平成7年7月27日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】特開昭58-66929号には、CRTを照明光源にして、メモリスキャンにより原面を測光してカラー原面のボケマスクデータを作成し、露光モードにおいては、このボケマスクデータによりCRTの発光を制御して、原面が確実に感光材料のコントラスト再現限界に記録されるようにコントラストの制御を行う装置が記載されて

いる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】さらに特開昭58-66929号、特開昭64-35542号、特公昭64-10819号のそれぞれに記載された装置においては、測光および露光のための処理がシーケンシャルに行われるため処理能力が遅くなったり、または測光時と露光時とで原面の移動量がずれた場合にプリントされる像が乱れるという問題がある。また、液晶を用いる特

公昭64-10819号においては、液晶の透過率は最大30%程度であるため露光時間が長くなってしまふ。さらに、CRTの管面はガラスで覆われておりガラスの内側が光るようになっているものである。このためCRTの管面にフィルムを密着させてもCRTの光っている面とフィルムとの間には実質的に隙間ができることとなる。このため測光データを表示する特開昭64-35542号においては、測光時にCRT発光面とフィルム面との間の隙間により、測光結像系にボケが生じて鮮明なモニタ画像を得ることができないという問題がある。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正内容】

【0035】また、LPF16は、画像信号を2次元的にぼかすためのボケマスクフィルタであり、図4に示すような特性を有する。ここで、ボケマスクの直径が小さ過ぎると鮮鋭度が不自然に強調されたり、エッジ部分のオーバーシュートが目立つようになってしまふ。一方、ボケマスクの直径が大き過ぎると主要被写体が小さいときにボケマスクの効果があまり現れなかったり、演算量が多くなって装置の規模が大きくなってしまふという欠点が生じる。本出願人による各種シーンに対する実験の結果、135フィルムの場合のマスクサイズの半値幅の直径はフィルム上で0.3 から3mm程度（さらに望ましくは0.5 から2mm程度が好ましい。なお、フィルムサイズが135フィルムよりも大きい場合は、ボケマスクサイズも大きくした方が好ましい。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正内容】

【0042】ここで、減算手段18に入力されるデジタル画像信号 S_A としては図5(b)に示す画像30のI-I断面におけるようなプロファイルの信号32となる。このデジタル画像信号 S_A と最終的なプリント濃度との関係は以下になる。すなわち、信号値とプリント濃度との関係を表す階調曲線35において、被写体がつぶれることなく再現できる領域は図5(b)の破線で示す領域Gである。したがって、デジタル画像信号 S_A においては、画

像30のキャッチライトの部分および人間の部分がこの領域Gから外れてしまっているため、このまま信号を感光材料にプリントすると、キャッチライトの部分が白く飽和し、人間の部分が黒くつぶれてしまひ、像の一部の濃淡が再現されなくなってしまう。そこで本発明は以下の処理を行うことによりこのような明る過ぎる部分および暗過ぎる部分がつぶれることなく感光材料にプリントできるようにするものである。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

【補正内容】

【0057】ところで、照明光源の輝度分布を制御することにより覆い焼きを行う場合は、MTX15の係数の選択により色再現性のコントロールを行うしか方法がないため、色再現性を調整しようとするときエッジ部分は明るさと色再現性が同時に変化してしまひ不自然なプリントになってしまう。しかしながら、MTX15をカラー信号を明暗信号に変換するものとしたため、被写体のエッジ部分の明るさは変化するものの、色再現性は変化しないため、自然な仕上がりのプリントを得ることができる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正内容】

【0063】図7は本発明による画像再生装置の第2実施例を表す図である。図7に示すように本発明の第2実施例による画像再生装置1が、図1に示す本発明の第1実施例による画像再生装置1とは、レンズ7およびCCD8が光軸方向に移動可能となっており、レンズ7およびCCD8が図7の破線的位置にある場合はフィルム6の透過光がCCD8の検出面に結像しないようになっていふ。そしてピントが合った状態の画像信号と、ピントがずれた状態のボケマスク信号とをフィルム6から別個に読み取るようにし、ボケマスク信号を記憶するためのフレームメモリ40R、40G、40Bを、デジタル画像信号を記憶するためフレームメモリ13R、13G、13Bとは別個に設けた点異なるものである。